动 物 学 研 究 2004, Feb. 25 (1): 48~52
Zoological Research
CN 53-1040/Q ISSN 0254-5853

高黎贡山冬季白尾梢虹雉运动方式和生境偏好的初步观察

罗 旭[1], 韩联宪[1,*], 艾怀森[2]
(1. 西南林学院 保护生物学学院, 云南 昆明 650224; 2. 高黎贡山国家级自然保护区 保山管理局, 云南 保山 678000)

摘要: 2002 及 2003 年 1 月, 两次对高黎贡山大脑子白尾梢虹雉 (*Lophophorus sclateri*) 的运动方式和活动痕迹做了直接观察或样带/样方取样。该鸟滑翔是下行的主要运动方式, 上行全为行走; 所发现的 3 个夜宿地均位于坡度大、郁闭度高的近沟谷地带; 冬季向低海拔迁移, 与降雪有关, 使得近沟谷带成为密集利用带。这样的运动和生境利用方式, 显然是能耗最小化和觅食效率最大化的行为适应。

关键词: 白尾梢虹雉; 运动方式; 生境偏好
中图分类号: Q959.725 **文献标识码**: A **文章编号**: 0254-5853(2004)01-0048-05

Preliminary Report on the Movement and Habitat Preference of Sclater's Monal at Mt. Gaoligongshan in Winter

LUO Xu[1], HAN Lian-xian[1,*], AI Huai-sen[2]
(1. *Biology Conservation Faculty, Southwest Forestry College, Kunming, Yunnan 650224, China*;
2. *The Gaoligongshan Natural Reserve, Baoshan Administration, Baoshan, Yunnan 678000, China*)

Abstract: The movement way of *Lophophorus sclateri* was directly observed at Danaozi in Mt. Gaoligongshan in Januaries of 2002 and 2003, and habitat preference of the pheasant was sampled by transect and quadrant methods. The pheasant usually glided down, and always walked up. Three sleeping sites were found on steep slopes with high canopy density, and close to the valley. The pheasant shifted down in winter, which may be related to heavier snow in higher locations, resulting in a dense use of the belt close to the valley. The movement way and pattern of habitat use are clearly bound to maximize foraging effectiveness and minimize energy expenditure.

Key words: Sclater's Monal; Movement; Habitat preference

冬季对于雉类是严峻的考验。主要问题是食物短缺和低温, 同时植物凋谢, 积雪覆盖, 隐蔽条件差, 更易遭到天敌的捕杀, 以及白昼变短等。因而冬季雉类生态研究受到许多研究者的关注, 如对冬季群体移动、栖息地选择、夜宿地选择、集群行为等方面的研究 (Young et al, 1991; Hill & Robertson, 1988)。白尾梢虹雉 (*Lophophorus sclateri*) 是一种典型的高山雉类, 数量稀少。对该物种在野外的生存状态了解甚少。He (1991) 对其习性进行了观察, 认为一些地方的白尾梢虹雉群体具有季节性垂直迁移特性, 而另一地的群体却没有。原因主要是由于生境和地势的差异, 如云南碧罗雪山的个体有这种现象, 而高黎贡山的个体在冬季基本上处于夏季所在的高度。Shi (1999) 对生境利用进行了研究, 提出白尾梢虹雉雄鸟在海拔 3 300~3 600 m 处存在垂直迁移的日活动规律, 其中 3 400~3 500 m 是春季的密集利用带。而对白尾梢虹雉的越冬习性尚无文献提及。

在温带地区对环颈雉的研究表明, 气温低、能量损失大的时候, 雉类会采取 "消极的能量平衡"

收稿日期: 2003-09-30; 接受日期: 2003-11-07
基金项目: 云南省自然科学基金资助项目; 世界雉类协会项目 (1999 C0058M)
* 通讯作者 (Corresponding author)

对策，即减少活动以节约能量，气候特别恶劣的时候甚至完全不取食（Gates & Hale，1974）。然而高山环境长久的低温和积雪覆盖迫使雉类必须进行取食活动才能维持生存，这种情况下白尾梢虹雉将采取何种适应性对策是本工作拟解决的主要问题。

1 方 法

1.1 研究地点

研究区域位于高黎贡山国家级自然保护区、腾冲县境内主峰大脑子西坡茨竹河流域（25°41′～25°42′N，98°44′～98°46′E），海拔高度在 2 500～3 600 m。地形复杂，坡陡谷深，平均坡度达 37.4°。茨竹河为陇川江的一条支流，河床为石质。森林上缘可至 3 100 m，与高山箭竹混杂生长。该区域的竹林仅有矩鞘箭竹（*Fargesia orbiculata*）和云龙箭竹（*F.papyifera*）两种（Xue，1995），3 250～3 350 m 为两者的过渡带，3 350 m 以上为短鞘箭竹林的单优群落，林下几乎无灌丛。该区域内有不少流石滩和干沙沟。

野外工作从 2001 年 12 月 24 日～2002 年 1 月 19 日、2002 年 12 月 28 日～2003 年 1 月 18 日，有效工作日为 44 d。2001～2002 冬季研究期间，2002 年 1 月 9 日下大雪，积雪厚度达 50～60 cm，此前该区域内无积雪；2002～2003 冬季开始研究前，该区域已有积雪，2003 年 1 月 5 日再次降雪，积雪达 30～40 cm。

在研究区域内还有血雉（*Ithaginis cruentus*）和红腹角雉（*Tragopan temminckii*）两种雉类。冬季血雉群体一般 10～30 只，活动范围大，和白尾梢虹雉的活动区域重叠较大。但两者的活动痕迹极易区分：白尾梢虹雉的粪便颗粒大，形状较规则，一般有 2～4 个螺旋，颜色偏褐，白色尿酸结晶成大块附着于螺旋较粗的一端；血雉的粪便呈细圆柱状，无螺旋，颜色偏绿，且因为血雉在冬季常结成大群（Yang，1995a），故而粪便排放集中，在数平方米的范围内常有几十粒血雉粪便。红腹角雉在云南省主要栖息于山地冷杉、杜鹃林及苔藓林中，冬季随雪线的下降而迁至海拔较低的地带活动（Yang，1995b），我们在研究地点发现红腹角雉主要在2 900 m以下的常绿林中活动，未见在海拔 3 000 m 以上活动，与白尾梢虹雉的活动范围重叠小，且红腹角雉的粪便较白尾梢虹雉的小、不规则，容易区分。白尾梢虹雉的足迹较另 2 种雉大（Shi，1999），也易辨认。当足迹不好判断时，检查附近的粪便以确定是否白尾梢虹雉。

1.2 观察方法

1.2.1 直接观察 通过 2001 年春季的观察研究得知，茨竹河流域有白尾梢虹雉分布，故以茨竹河为主要观察路线，顺河寻找直至发现白尾梢虹雉作直接观察对象。选视野开阔点于早晚定点观察，从早晚飞行路线推测其夜宿位置，随后至该处证实、记录夜宿点的环境特点。

个体观察记录内容为运动方式（飞行和行走）及运动方向（上行和下行）。

1.2.2 活动痕迹取样 据 Yang（1995c）记载，白尾梢虹雉栖息地的海拔高度为 2 500～4 200 m。鉴于研究区域附近的高黎贡山主山脊平均不到 3 700 m，因此于 2001 年春季在海拔 2 500～3 600 m 处，每 100 m 海拔高度内设一条长 1 500 m、宽 1 m、大致平行的样带，共 11 条。

因为白尾梢虹雉粪便易辨认且存留时间长，所以选择粪便作为样带上的取样对象，以粪粒数目作为栖息地利用强度的指标。冬季开始研究前，一次性去除样带上的粪便，累积（20±1）d 后对其粪便取样，具体取样时间为 2002 年 1 月 16～19 日、2003 年 1 月 16～18 日。

在白尾梢虹雉活动频繁的 100 m 海拔范围内将山坡划为 5 带，2002 冬季选择 3 300～3 400 m，2003 冬季选择 2 900～3 000 m。鉴于这 2 个海拔带从山谷到山脊的平均宽度为 400～500 m，因而将沟谷两侧各 50 m 划为沟谷带；距沟谷 50～150 m 划为近沟谷带；山脊两侧 50 m 视为山脊带；距山脊 50～150 m 为近山脊带；近山脊带和近沟谷带之间为中间带。

在所选海拔带内每隔 20 m 设 1 条跨越 5 个带的路线，共 5 条。手持 GPS 接收机沿路线行进，在每个带的中点处，离开路线向左右各走 50 步设 1 个 $10 \times 10\ m^2$ 的样方，每条路线上设 10 个样方，5 条路线上共 50 个。

样方内的取样对象为粪便和足迹。开始研究前一次性去除 50 个样方中所有白尾梢虹雉的陈旧粪便，积累 15 d 后对新增的粪便取样，具体取样时间为 2002 年 1 月 13～14 日、2003 年 1 月 14～15 日。下雪后，统计 5 天内样方中新增的足迹，取样时间为 2002 年 1 月 15 日、2003 年 1 月 11 日，每个冬季对粪便和足迹各统计 1 次。

2 结 果

2.1 群体及位置

2002年1月在茨竹河流域及其附近发现2雄3雌的白尾梢虹雉越冬集群，由1雄1雌和1雄2雌2个家族群组成。2002年3~6月观察到其中的1雄2雌家族群于该年5月繁殖3只幼鸟，增为6只。两个冬季研究期间，白尾梢虹雉都在高黎贡山西坡活动，集中在茨竹河主河及两侧山坡，坡向总体朝南，为阳坡。

2.2 运动方式

白尾梢虹雉远距离位置移动主要有飞行和地面行走两种方式。在所观察到的11次飞行中，8次是傍晚从上而下滑翔飞行至夜宿地附近，3次是清晨从夜宿地到低处；未见向上飞行的情况。雪后，共发现17条足迹链，共250个足迹，其中9条足迹链的总体方向朝上，另有4条向下，止于水沟边，但水沟的另一侧都能找到与之衔接的朝上的足迹链。

2.3 生境偏好

2.3.1 垂直迁移 在2002冬季研究期间，下雪前见到的白尾梢虹雉活动痕迹的最高点为3 547 m，最低点为3 140 m，在3 100 m以下未见到个体或痕迹；而雪后在3 100 m以下见到白尾梢虹雉6只次，其中雌鸟5只次，最低点为3 000 m。

11条样带上的白尾梢虹雉粪粒数目无差异（$t=0.018$，$P>0.05$）。2003冬季的群体明显比2002冬季群体所处海拔偏低，粪粒分布的峰值带相差约400 m（图1）。

2.3.2 夜宿地 夜宿地多位于沟谷两侧地形陡峭的地方，岩石边或低矮的枝条上最为常见，坡度大、郁闭度高为其特征（表1）。2002冬季找到2个（表1：A、B）：2002年1月2~3日，共观察到5只次于B点夜宿，2002年1月5~6日观察到6只次于A点夜宿。2003冬季找到1个夜宿点（表1C），2003年1月12日观察到2只次于C点夜宿。

2.3.3 坡面利用 近沟谷带是白尾梢虹雉活动最频繁的地带，山脊带未见活动（表2）。

表1 白尾梢虹雉冬季夜宿点特征
Table 1 Characters of sleeping sites in Sclater's Monal in winter

地点 Location	A	B	C
地理坐标 Geographical coordinates	25°41′18.9″N	25°41′49.4″N	25°41′21.7″N
	98°44′47.0″E	98°44′49.0″E	98°44′44.6″E
海拔 Altitude（m）	3 329	3 372	2 956
距谷底距离 Distance from valley（m）	10	30	70
坡向（正北=0°）Orientation of slope（°）	175（南）	277（西）	261（西）
坡度 Grade of slope（°）	50	47.8	46.8
郁闭度 Canopy density（%）	60	90以上	80
植被类型 Vegetation	矮化的箭竹林	箭竹林	阔叶林
基底特征 Ground character	直立突兀的岩石，表面凹凸不平，覆以苔藓	悬崖下方水平伸出的石头，长满苔藓并夹杂枯黄柔软杂草	无草本生长，落叶层厚。仅有少量灌丛枯枝横向生长，距地高度20 cm，局部主枝光滑

表2 白尾梢虹雉冬季活动痕迹在坡面上的分布
Table 2 Distribution of Sclater's Monal's traces on the slope habitat in winter

	累积天数 Cumulate day	取样日期 Sampling date	沟谷带 Valley	近沟谷带 Near valley	中间带 Middle	近山脊带 Near ridge	山脊带 Ridge	年间差异（t） Annual difference
粪便 Feces	15	2002-01-13~14	10	19	14	1	0	0.38^{ns}
		2003-01-14~15	11	22	20	2	0	
足迹 Footprints	5	2002-01-15	22	40	30	6	0	0.35^{ns}
		2003-01-11	26	58	33	4	0	

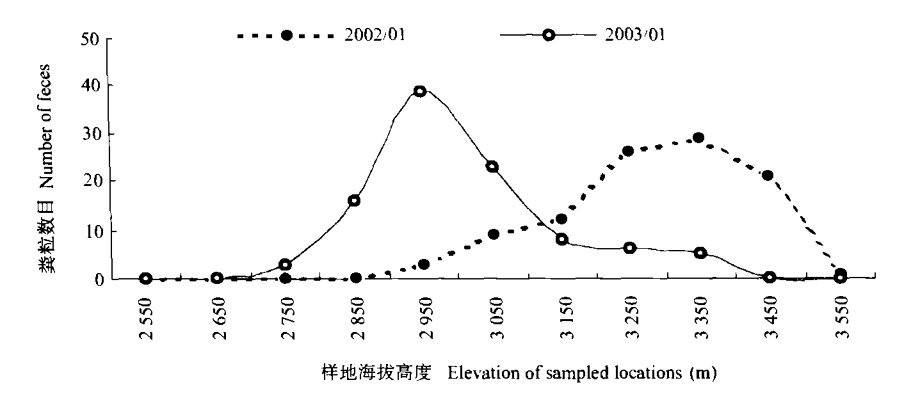


图 1 高黎贡山白尾梢虹雉冬季粪粒的海拔分布
Fig.1 Altitudinal distribution of feces of Sclater's Monal at Mt. Gaoligongshan in winter

3 讨 论

白尾梢虹雉清晨从夜宿地起飞滑翔至低海拔地带，白日觅食及活动的总体方向朝上，与 Shi (1999) 观察白尾梢虹雉日活动（10：00～17：00）具向上迁移的现象相似；黄昏时一般已经移动到比夜宿地海拔高的地点，回夜宿地也是向下飞行。这种现象同样见于暗腹雪鸡（Huang & Liu，1991）和绿尾虹雉（He & Cui，1991）。

因为未进行个体标记，尚不清楚白尾梢虹雉连续多长时间在同一个夜宿点过夜，也难以说明白日活动的个体离开夜宿地的平均距离和最远距离，但3个夜宿点的海拔表明白尾梢虹雉夜宿于活动最频繁的地段。滑翔是雉类长距离移动最为节省能量的运动方式，集中在夜宿地周围活动，势必节省往返于夜宿地和取食地的距离。这样的运动和活动方式，显然是使能耗最小化的行为适应。

白尾梢虹雉坡面利用研究表明近沟谷带是其活动最为频繁的地段。原因可能是：沟谷带虽有水流，但河床以石质或砂质为主，冬季草本极少，且河两侧十分陡峭，不适于觅食；其余各带虽草本覆盖相当，但受水源限制，故而形成越靠近山脊活动越少的格局。

从活动地点和夜宿地的位置来看，白尾梢虹雉冬季集中在避风、昼夜温差变化小的沟谷及两侧活动及夜宿，这也是减少体表散热、节省能量消耗的一种策略，这与绿尾虹雉冬季多选阳坡突起的石崖下或小面积的山坳内为其栖居场所（He & Cui，1991）相似。

He & Lu（1985）提出，雉类的垂直迁徙研究不但应考虑其不同季节的分布下线，同时应考虑其分布上线及其群体中的个体在整个垂直剖面的不同高度上的相对密度。在 2002 冬季下雪前，白尾梢虹雉分布海拔与春季（Shi，1999）相当，但雪后分布下线下移 140 m，活动密集带（3 300～3 400 m）也下降 100 m，表明下雪可促使群体向低海拔移动。2002 冬季研究中后期才有降雪，研究前期天气晴朗，白尾梢虹雉还主要集中在高海拔带活动；而 2002 年 11 月中旬，即 2003 冬季开始研究前就已降大雪，2003 年 1 月研究期间白尾梢虹雉主要集中在低海拔带活动，与低处集雪薄，方便觅食或许有关。这与暗腹雪鸡（Chang et al，1994）相同，但与白马鸡（Gemajiacuo et al，1999）、血雉（Yang，1995a）具有的季节性垂直迁移习性不同。

参考文献：

Chang C，Liu NF，Wang XT. 1994. The movement rule，feather growth and moult of the Himalayan Snow Cock (*Tetraogallus himalayensis koslowi*) [J]. *Journal of Gansu Sciences*，**6** (1)：77-81.［常 城，刘迺发，王香亭. 1994. 暗腹雪鸡青海亚种活动规律及雏鸟羽毛生长和成体秋季换羽. 甘肃科学学报，**6** (1)：77-81.］

Gates JM，Hale JB. 1974. Seasonal movements，winter habitat use and population distribution in an East Central Wisconsin pheasant population [A]. Tech. Bull. Wisconsin Dept. Nat. Res [C]. **76**：1-55.

Gemajiacuo，Dong DF，Long WX. 1999. Preliminary behavioral observation of White Eared Pheasant [J]. *China. J. Zool.*，**34** (1)：26-28.［格玛嘉措，董德福，龙文祥. 1999. 白马鸡生态习性的初步观察. 动物学杂志，**34** (1)：26-28.］

He FQ，Cui XZ. 1991. *Lophophorus lhuysii* [A]. In：Lu TC. Chinese Rare and Endangered Wild Pheasant [M]. Fuzhou：Fujian

Science and Technology Press. 215 - 227. [何芬奇，崔学振. 1991. 绿尾虹雉. 见：卢汰春. 中国珍稀濒危野生鸡类. 福州：福建科学技术出版社. 215 - 227.]

He FQ, Lu TC. 1985. Ecology of the Chinese monal in winter [J]. *Zool. Res.*, **6** (4): 345 - 352. [何芬奇，卢汰春. 1985. 绿尾虹雉的冬季生态研究. 动物学研究, **6** (4): 345 - 352.]

He FQ. 1991. *Lophophorus sclateri* [A]. In: Lu TC. Chinese Rare and Endangered Wild Pheasant [M]. Fuzhou: Fujian Science and Technology Press. 211 - 214. [何芬奇. 1991. 白尾梢虹雉. 见：卢汰春. 中国珍稀濒危野生鸡类. 福州：福建科学技术出版社. 211 - 214.]

Hill DA, Robertson PA. 1988. The Pheasant: Ecology, Management and Conservation [M]. Oxford: Blackwell Scientific Publications. 25 - 53.

Huang RX, Liu NF. 1991. *Tetraogallus himalayensis* [A]. In: Lu TC. Chinese Rare and Endangered Wild Pheasant [M]. Fuzhou: Fujian Science and Technology Press. 123 - 139. [黄人鑫，刘迺发. 1991. 暗腹雪鸡. 见：卢汰春. 中国珍稀濒危野生鸡类. 福州：福建科学技术出版社. 123 - 139.]

Shi XC. 1999. Preliminary observation on *Lophophorus sclateri* in Mountain Gaoligongshan [J]. *Zool. Res.*, **20** (1): 50 - 54. [施晓春. 1999. 高黎贡山白尾梢虹雉生境利用的初步观察. 动物学研究, **20** (1): 50 - 54.]

Xue JR. 1995. Gaoligong Mountain National Nature Reserve [M]. Beijing: China Forestry Publishing House. 206 - 208. [薛纪如. 1995. 高黎贡山国家级自然保护区. 北京：中国林业出版社. 206 - 208.]

Yang XJ. 1995a. *Ithaginis cruentus* [A]. In: Yang L et al. The Avifauna of Yunnan, China [M]. Kunming: Yunnan Science and Technology Press. 267 - 271. [杨晓君. 1995a. 血雉. 见：杨岚等. 云南鸟类志·上卷·非雀形目. 昆明：云南科学技术出版社. 267 - 271.]

Yang XJ. 1995b. *Tragopan temminckii* [A]. In: Yang L et al. The Avifauna of Yunnan, China [M]. Kunming: Yunnan Science and Technology Press. 274 - 278. [杨晓君. 1995b. 红腹角雉. 见：杨岚等. 云南鸟类志·上卷·非雀形目. 昆明：云南科学技术出版社. 274 - 278.]

Yang XJ. 1995c. *Lophophorus sclateri* [A]. In: Yang L et al. The Avifauna of Yunnan, China [M]. Kunming: Yunnan Science and Technology Press. 278 - 280. [杨晓君. 1995c. 白尾梢虹雉. 见：杨岚等. 云南鸟类志·上卷·非雀形目. 昆明：云南科学技术出版社. 278 - 280.]

Young L, Zheng GM, Zhang ZW. 1991. Winter movements and habitat use by Cabot's Tragopans in southeastern China [J]. *Ibis*, **133** (2): 121 - 126.

《动物学研究》简讯

《动物学研究》2003年收稿272篇，发表85篇。年平均发表周期233天（比2002年减少2天）。在《2002年版中国科技期刊引证报告》中，本刊影响因子为0.448（比上一年增加0.130），在43种生物类科技期刊中排在第11位。

《动物学研究》期刊网站（http: //www.kiz.ac.cn/zoores）现已有1989～2003年发表的1 268篇全文PDF文件，1 236条中、英文题目摘要，欢迎上网浏览下载、检索查询。

本刊编辑部已与图书网络中心合并，成立了信息中心。这为拓宽办刊思路，整合资源，及时更新和改版期刊网站，提供读者更多的信息搭建了平台。

本刊编辑部

2004年02月22日